

550,960

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 21 日 (21.10.2004)

PCT

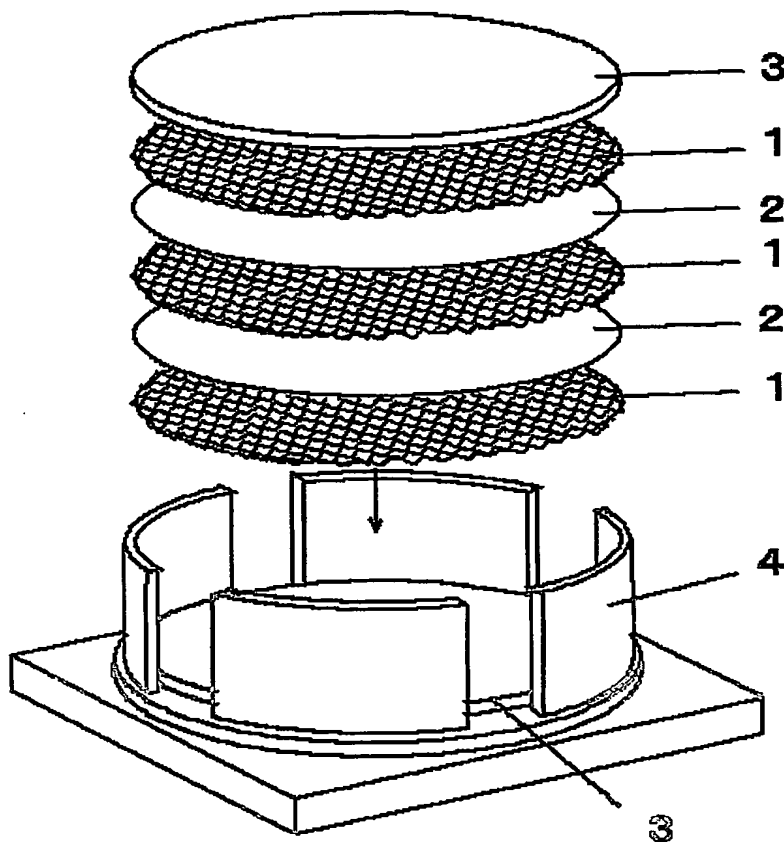
(10) 国際公開番号  
WO 2004/089784 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B65D 83/38, 57/00, H01L 21/68 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アキレス株式会社 (ACHILLES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1608885 東京都新宿区大京町 2 2 番地の 5 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/005084
- (22) 国際出願日: 2004 年 4 月 8 日 (08.04.2004) (72) 発明者; および
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 冬室 昌彦 (FUYUMURO, Masahiko) [JP/JP]; 〒3260842 栃木県足利市今福町 5 6 0 - 1 Tochigi (JP). 中山 善隆 (NAKAYAMA, Yoshitaka) [JP/JP]; 〒3260836 栃木県足利市南大町 3 3 6 5 Tochigi (JP). 川島 英一 (KAWASHIMA, Eiichi) [JP/JP]; 〒3260817 栃木県足利市西宮町 3 0 0 3 - 1 グリーンヒル西宮 C 棟 2 0 5 Tochigi (JP).
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ: 特願 2003-105958 2003 年 4 月 10 日 (10.04.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: WAFER PROTECTIVE SHEET

(54) 発明の名称: ウエハ保護シート



(57) Abstract: A wafer protective sheet (1), wherein a large number of projected and recessed parts are formed on the front and rear surfaces of a synthetic resin sheet of 80 to 130  $\mu\text{m}$  in thickness. The wafer protective sheet (1) is characterized in that the large number of the projected and recessed parts are disposed so as to be positioned at the intersections of lattice cross stripes and alternately each other, the water-like cross section of the wafer protective sheet is formed so that the recessed parts in the rear surface match the projected parts on the front surface and the projected parts on the rear surface match the recessed parts in the front surface, and the bending resistance of the sheet is 30 to 80 mm. Since the wafer protective sheet is sufficiently thin and is not fitted to the wafer when the wafer protective sheets are installed between the stacked wafers for protecting the wafers, the wafers stored in a container can be protected against vibration caused during transportation.

(57) 要約: 厚さ 80 ~ 130  $\mu\text{m}$  の合成樹脂製シートの表裏面にそれぞれ、凸部および凹部が数多く賦形されたウエハ保護シート 1 であって、前記多数の凸部と前記多数の凹部はそれぞれ、その各部が格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置され、また表面の凸部には裏面の凹部が、表面の凹部には裏面の凸部がそれぞれ対応するような波状断面を有し、そしてシートの剛軟度が 30 ~ 80 mm であることを特

[続葉有]

WO 2004/089784 A1



- (74) 代理人: 萼 経夫, 外(HANABUSA, Tsuneo et al.); 〒1010062 東京都千代田区神田駿河台3丁目2番地 新御茶ノ水アーバントリニティ 萼特許事務所内Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

### ウエハ保護シート

#### 技術分野

本発明は、半導体ウエハを積み重ねて容器に収納するときに、各半導体ウエハ間に挿入して半導体ウエハを保護するウエハ保護シートに関する。

#### 背景技術

半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という）は、一般にはシリコン単結晶インゴットを薄い円板状に切り出したもので、その直径は例えば2～12インチ程度である。このウエハの表面に多数のLSI等の回路を形成し、このウエハをチップに切断し、その後これらのチップをパッケージングすることにより、LSI等の半導体装置が製造される。

ところで、上記インゴットをウエハに切り出す工程と、上記ウエハに回路を形成する工程と、このウエハをチップに切断してパッケージングする工程とは異なる場所で行われることが多い。そして通常、ある工程が行われる場所から他の工程が行われる場所へのウエハの運搬には、そのために作製された特別な容器が使用される。

上記容器は、例えば、複数枚のウエハを積み重ねて収納するものであるが、積み重ねられたウエハ同士が接触すると擦れによる傷が付くので、これを防止するために各ウエハ間にポリエチレンフィルム等からなるウエハ保護シートを介在させる必要が有る。

このような容器へのウエハの収納および取り出しは、近年、ほとんどが自動機によって行われている。例えば、取り出しにおいて、真空吸着部を有するピックアップアームを用い、このピックアップアームの真空吸着部の近傍に設けた光センサによってウエハの位置を確認し、更にはウエハであるか保護シートであるかを識別して、ウエハと保護シートとを別々な箇所に移載する。この際、ウエハの表裏面が鏡面であるため、ウエハ保護シートがウエハに密着して自動機にトラブ

ルが発生することが有る。これを防止するために、ウエハ保護シートの表面に凹凸等を設けて密着防止することが知られている（例えば、特開平9-129719号公報参照。）。

ところで、上記のようなウエハ容器への収納では、運搬中の振動によりウエハが動いて損傷しないよう、容器内の最下部や最上部にクッション材等を設けて容器に蓋をして、ウエハの厚さ方向に圧力が加わえられている。このときウエハ保護シートが硬いものであると、上記凹凸によりウエハを傷付け易いこととなる。該傷付きを防止するために、不織布を用いて柔軟性を持たせたウエハ保護シートも有るが、他方、ウエハ保護シートからの繊維の脱落でウエハに悪影響をもたらす虞が有る。また、ウエハ保護シートを積層体とし、その表面を柔軟な材料で形成することも考えられるが、コスト面の問題が有る。

さらに、ウエハは埃や塵等の異物を嫌うため、ウエハ保護シートのリユースはあまり行われなない。従って、廃棄のことを考慮すれば、できるだけ薄い、換言すれば廃棄する材料が少ないウエハ保護シートが要望されている。

従って本発明の目的は、積み重ねた各ウエハ間に介在させてウエハを保護するウエハ保護シートであって、ウエハと密着せずに自動機で取り扱いが容易で、容器に収納したウエハを輸送に伴う振動から保護でき、廃棄面より薄い素材からなるウエハ保護シートを提供することである。

#### 発明の開示

上記目的を達成するためにウエハ保護シートに要求される特性について検討を行ったところ、多数の凹部と多数の凸部が各々交互に配置されたウエハ保護シートについて、ウエハを容器に収納してウエハの厚さ方向に圧力が加えられた状態では該凹凸が圧せられて（潰されて）ウエハ保護シートがフラットまたは略フラットになり、また取り出し時に蓋を開けて該圧力が除かれた状態では該凹凸が復元されるような、適正な範囲の剛軟度を有するウエハ保護シートは、ウエハを傷付けることが無く、また取り出し時にウエハと密着しないので自動機での取扱い性が良好にできることを見出した。そして、このようなウエハ保護シートを作製するための合成樹脂製シートは、厚さを130  $\mu$ m以下、好ましくは110  $\mu$ m

以下まで薄くしても上記の剛軟度を満たし、ウエハ保護シートに要求される特性を満足し得ることを見出して、本発明を完成させた。

即ち、本発明のウエハ保護シートは、厚さ $80 \sim 130 \mu\text{m}$ の合成樹脂製シートの表裏面にそれぞれ、凸部および凹部が数多く賦形されたウエハ保護シートであって、前記多数の凸部と前記多数の凹部はそれぞれ、その各部が格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置され、また表面の凸部には裏面の凹部が、表面の凹部には裏面の凸部がそれぞれ対応するような波状断面を有し、そしてシートの剛軟度が $30 \sim 80 \text{mm}$ であることを特徴とする。

本発明のウエハ保護シートは、厚さ $80 \sim 130 \mu\text{m}$ の合成樹脂製シートに凹凸賦形して剛軟度を $30 \sim 80 \text{mm}$ としたので、ウエハが容器内で動かないように、例えば厚さ方向に $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^4 \text{Pa}$ の圧力を加えた際に、ウエハ保護シートの凹凸が圧せられてフラットまたは略フラットになるだけの柔軟性を有することになるのでウエハに傷を付ける危険性が小さくなると共に、容器を開放したときの凹凸復元性が有るので、密着防止性も良好にできる。

加えて本発明のウエハ保護シートでは、多数の凸部と多数の凹部とをそれぞれ、その各部が格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置したので、ウエハ保護シートの縦の剛軟度と横の剛軟度とが略同一となってシートの剛性に方向性が無くなり、また表面と裏面の両方に凸部を形成したので表裏の区別が必要無くなり、さらに自動機で取り扱い易いものとした。

#### 図面の簡単な説明

- 図1は、本発明のウエハ保護シートの斜視図であり、
- 図2は、本発明のウエハ保護シートの一部拡大断面図であり、
- 図3は、ウエハの収納例の斜視説明図であり、
- 図4は、ウエハの収納例の断面説明図であり、そして
- 図5は、剛軟度の測定法の説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について説明する。

本発明のウエハ保護シートは、図1および図2に示すように、多数の凸部8と多数の凹部9とがそれぞれ、その各部が格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置された形態の断面波状シートを円形にカットしたものである。なお、格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置された形態とは、隣接する4つの凸部8を線で結んで四角形を描いたとき、凹部9が四角形の中に入るような形態を言う。このとき、該四角形は必ずしも正方形である必要は無く、長方形であっても良い。また凹部9を必ずしも四角形の中心に配置する必要も無い。

ウエハ保護シート1の素材の厚さ $t$ （図2参照）は、 $80\sim 130\mu\text{m}$ 、好ましくは $80\sim 110\mu\text{m}$ である。 $80\mu\text{m}$ 未満ではウエハ保護シート1の重量が軽くなり過ぎ、ふわふわしてしまつて自動機での取り扱いが悪化する。またウエハ保護シート1の厚さを $80\mu\text{m}$ 未満とすると、自動機での取り扱い時に垂れないように合成樹脂製シート of 材料の硬さを高くせざるを得ないが、硬さを高めるとウエハ2に対する傷付き防止性が悪化してしまう。さらに、凹部8や凸部9を均質に賦形することが困難になる場合も有る。他方、 $130\mu\text{m}$ 超ではウエハ保護シート1の材料コストが高くなるばかりで無く、廃棄面（環境面）を考えれば好ましくない。

凹部9の底面から凸部8の頂面までの高さで表される凹凸の高さ $h$ （図2参照）は、密着を防止するために $20\sim 50\mu\text{m}$ にすることが好ましい。 $20\mu\text{m}$ 未満では十分な密着防止性が得られず、 $50\mu\text{m}$ 超ではウエハ保護シート1の保管スペースが増加してしまう。また、凹凸の密度としては、特に制限はないが、ウエハ保護シートのシート面積1平方センチメートル当りに0.5～16個の凸部数および／または凹部数が存在する（0.5～16個/ $\text{cm}^2$ ）ことが好ましい。密度が0.5個未満では密着防止性が不足する虞が有り、また16個超としても密着防止性が向上しない場合が有る。

一つの凸部または凹部の平面視の大きさとしては、加熱エンボスによる賦形のし易さの観点より、 $0.3\sim 3.0\text{mm}^2$ とするのが良い。また凸部と凹部はウエハを傷付けないように滑らかで角が無いようにする必要が有る。

ウエハ保護シート1は、その剛軟度を $30\sim 80\text{mm}$ 、好ましくは $30\sim 50\text{mm}$ とする。本発明でいう剛軟度とは、 $15\text{mm}$ 巾の試験片の一端を図5に示す

ように保持して水平方向に120mm長さ分を突き出した際の試験片のたわみにより測定するもので、水平方向の距離Xで測定される値である。剛軟度が30mm未満であるとウエハ保護シートが自動機での取り扱い時に垂れてしまったりして不具合が生じる虞が有る。80mm超であると輸送時の振動でウエハ2を傷付ける危険性が高い。

ウエハ2の容器4への収納は、図3に示すように、クッション材3を容器4の底部に載置して、その上に、ウエハ保護シート1とウエハ2とを交互に積み重ね、最上部にクッション材3を載置して、図4に示すように容器に蓋5を閉めて行う。この蓋5を閉める時、ウエハ2が容器4内で動かないように、圧力が加えられる。

本発明のウエハ保護シート1を作製するための合成樹脂としては、ウエハ保護シート1に適度な剛軟度をもたらしかつ適度な柔軟性をもたらすのであって、好ましくは高密度ポリエチレンが挙げられる。前記合成樹脂に必要な応じて帯電防止材料等を添加することによって、本発明のウエハ保護シート1を作製するための合成樹脂成形材料が得られる。

また合成樹脂として、ポリエチレンとポリプロピレンとをブレンドした樹脂や、エチレン-プロピレン共重合樹脂等の高密度ポリエチレンと同じような物性を示す樹脂を用いることもできる。

上記帯電防止材料は、ウエハ保護シート1への塵等の付着を防止し、またウエハ2とウエハ保護シート1との摩擦により発生する静電気を効率よく逃がすために、典型的にはウエハ保護シート1の表面抵抗率が $10^{12}\Omega$ 以下となるように合成樹脂に練り込まれるものである。帯電防止材料としては、カーボンブラック、グラファイトカーボン、炭素繊維、金属粉末、金属酸化物の粉末、金属コートしたもの、アルカリ金属をイオン源とする非帯電性エチレン共重合体アイオノマー樹脂、界面活性剤等の低分子型帯電防止剤、および高分子型帯電防止剤等が用いられる。

なお、帯電防止性を付与するために、ウエハ保護シート1の表面を帯電防止性を有する材料で被覆することも考えられるが、前記材料の脱落や加工工程の増加による費用増加が問題となるため、帯電防止材料を合成樹脂に練り込んで合成樹脂成形材料とすることが好ましい。

ウエハ保護シート1の作製に用いる合成樹脂成形材料は、その曲げ弾性率（J I S K 6 9 2 2-2）が $1.0 \times 10^3 \sim 1.2 \times 10^3 \text{ MPa}$ であることが好ましい。このような材料を用いると、素材の厚さが $80 \sim 130 \mu\text{m}$ 、好ましくは $80 \sim 110 \mu\text{m}$ における剛軟度が $30 \sim 80 \text{ mm}$ 、好ましくは $30 \sim 50 \text{ mm}$ のウエハ保護シートを容易に得ることができる。他方、 $1.0 \times 10^3 \text{ MPa}$ 未満のものを用いると、ウエハ保護シート1に適度な剛軟度をもたせるためにシートの厚さを厚くする必要が有り廃棄のことを考えれば好ましくないし、 $1.2 \times 10^3 \text{ MPa}$ 超のものを用いると、ウエハに傷を付けやすいものになってしまう。なお、この曲げ弾性率は、引張弾性率（J I S K 7 1 6 1）に近似した物性で、J I Sで規定された微少なひずみにおける曲げ応力で表される物性である。

本発明のウエハ保護シート1の作製は、上記した合成樹脂成形材料を用いて行われる。

まず、表面抵抗率が $10^{12} \Omega$ 以下となるように帯電防止材料を添加した合成樹脂成形材料から、押出法等によって均一厚さの合成樹脂製シートを成形する。この際の合成樹脂製シートの厚さは $80 \sim 130 \mu\text{m}$ 、好ましくは $80 \sim 110 \mu\text{m}$ とする。

次に、得られた合成樹脂製シートを加熱エンボス加工する。即ち、合成樹脂製シートを軟化する温度まで加熱して、互いにずれた位置に多数の突起を有する対ロール等に前記シートを送り込んで、合成樹脂製シートの裏面から表面に向けて前記突起で押し込んだ部分に、裏面では凹部となる表面の凸部8を賦形し、反対に合成樹脂製シートの表面から裏面に向けて前記突起で押し込んだ部分に、裏面では凸部となる表面の凹部9を賦形する。

ここで、図2に示すように、賦形された凸部および／または凹部の間に、該凸部および／または該凹部の他に、合成樹脂製シートが未変形な部分であるところの平坦部7をウエハ保護シート1が有すると、ウエハ2とウエハ保護シート1とを容器4に収納してウエハ2の厚さ方向に圧力を加えたときに、ウエハ保護シート1がフラットまたは略フラットに変形し易くなり、よりウエハ2に対する傷付き防止性が向上する。このような平坦部7の占める面積割合としては、ウエハ保護シート1の表面および裏面の全面積に対し、60%以上であることが好ましい。



その後、凹凸が賦形されたシートをウエハ2のサイズに合わせてカットすることで、図1に示すような本発明のウエハ保護シート1が得られる。なお、ウエハ保護シート1の寸法は、ウエハ2の寸法と同一にする必要は無いが、ウエハ2の局部に偏った力が加わらないように略ウエハ2と略同一寸法にすることが好ましい。

#### 実施例

表1に示す合成樹脂（高密度ポリエチレン）100重量部に高分子帯電防止剤15重量部（三洋化成工業株式会社製ペレスタット300）および黒色顔料1重量部を添加して曲げ弾性率が表1に示すような合成樹脂成形材料を調製し、押出法にて表1に示す厚さ $t$ を有する合成樹脂製シートを成形した。

次に、この合成樹脂製シートを加熱して多数の突起を有する対ロールでエンボス加工し、凸部と凹部とが格子縞状に交互に多数形成された凹凸シートを成形し、これを直径8インチのプレス裁断機で裁断してウエハ保護シート1を作製した。このウエハ保護シートは、凹凸の高さ $h$ が $25\mu\text{m}$ で、一つの凸部または凹部の平面視の大きさが $1.5\text{mm}^2$ で、凹凸の密度が $4\text{個}/\text{cm}^2$ で、平坦部の割合を約90%とした。

こうして得られたウエハ保護シートを、以下の項目について評価した。

剛軟度：

表面を上にして測定したデータと裏面を上にして測定したデータとの平均値。

密着防止性：

8インチウエハの間にウエハ保護シートを介在させ、 $5\text{KPa}$ の圧力にて容器に収納し30日保管後、ウエハを取り出した際に、ウエハに密着しているか否かで判定した。

○：密着無し。

×：密着有り。

傷付き防止性：

密着防止性の評価と同様に 5 K P a で容器に収納し、ウエハ面に沿った方向に 5 H z 、 2 0 m m 振幅で 1 時間の振動試験を行い、ウエハに傷が有るか否かを顕微鏡で観察して判定した。

○：傷無し。

△：傷の前兆らしきものを観察。

×：傷有り。

環境面（廃棄性）：

ウエハ保護シートの素材の厚さについて以下のように評価した。

○：110  $\mu$  m 以下。

△：110  $\mu$  m ～ 130  $\mu$  m

×：130  $\mu$  m 超。

取扱い性：

積み重ねて置いたウエハ保護シートを上から一枚ずつ取り出した時に、下のウエハ保護シートがズレるか否かで判定した。

○：ズレ無し。

×：ズレ有り。

表 1

	合成樹脂	曲げ弾 性率 (MPa)	厚さ (t) ( $\mu$ m)	剛軟度 (mm)	密着防 止性	傷付き 防止性	環境面	取扱い 性
実施例1	高密度ポリエチレン1*	1060	100	40	○	○	○	○
実施例2	高密度ポリエチレン1*	1060	80	30	○	○	○	○
実施例3	高密度ポリエチレン1*	1060	130	80	○	△	△	○
実施例4	高密度ポリエチレン4*	950	115	30	○	○	△	○
実施例5	高密度ポリエチレン2*	1260	80	65	○	△	○	○
比較例1	高密度ポリエチレン2*	1260	70	55	○	△	○	×
比較例2	高密度ポリエチレン3*	730	150	40	○	○	×	○
比較例3	高密度ポリエチレン1*	1060	70	25	×	○	○	○
比較例4	高密度ポリエチレン1*	1060	150	70	○	△	×	×
比較例5	高密度ポリエチレン4*	950	100	25	×	○	○	○
比較例6	高密度ポリエチレン2*	1260	100	90	○	×	○	○

高密度ポリエチレン1：日本ポリオレフィン株式会社製「KF251A」

高密度ポリエチレン 2 : 東ソー株式会社製「6000」

高密度ポリエチレン 3 : 日本ポリオレフィン株式会社製「AE088L」

高密度ポリエチレン 4 : 高密度ポリエチレン 2 と高密度ポリエチレン 3 を 1 : 1 の割合でブレンドしたもの。

本発明のウエハ保護シートは、シート素材の厚さと凹凸賦形後の剛軟度とを最適な範囲に決定したことにより、密着防止性、傷付き防止性、環境面、取扱い性の何れにおいても好ましい特性を示すものとなった。

それに対して比較例 1 のウエハ保護シートは、シート素材の厚さが薄いため、ふわふわして取り扱い性が良好で無かった。また自動機での取り扱い時の垂れを防止するために硬い剛性樹脂を使用したので、ウエハ表面を傷つけ易いものでもあった。

また比較例 2 のウエハ保護シートは、シート素材の厚さが厚く、環境面で問題が有った。

比較例 3 のウエハ保護シートは、シート素材の厚さが薄く、また剛軟度が低すぎるためにウエハの取り出し時に凹凸の形状が復元せずにウエハ保護シートがウエハに密着したままとなり、密着防止性が低下した。

比較例 4 のウエハ保護シートでは、シート素材の厚さが厚く、また剛軟度も高すぎるために、ウエハに傷を小ジさせ易く、また環境面および取り扱い性でも劣っていた。

比較例 5 のウエハ保護シートは、剛軟度が低すぎるために比較例 3 のものと同様、密着性が良好で無かった。

比較例 6 のウエハ保護シートは、剛軟度が高すぎ、ウエハとの接触によりウエハ表面に傷を生じさせた。

#### 産業上の利用可能性

本発明のウエハ保護シートは、多数の凸部と多数の凹部をそれぞれ、その各部が格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置したのでシートの剛性に方向性が無いことと、表面と裏面の両方に凸部を形成したので表裏の区別が必要無

いことと、ウエハ保護シートの素材の厚さ  $80 \sim 130 \mu\text{m}$  における剛軟度を  $30 \sim 80 \text{ mm}$  としたことにより、自動機で取扱い易いものとしたと共に、ウエハの厚さ方向に圧力を加えた際に、ウエハ保護シートの凹凸が圧せられてフラットまたは略フラットになるだけの柔軟性を有してウエハに傷を付ける虞が無く、容器を開放したときにフラットから凹凸に復元するので密着防止性も良好にすることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 厚さ80～130 $\mu$ mの合成樹脂製シートの表裏面にそれぞれ、凸部および凹部が数多く賦形されたウエハ保護シートであって、

前記多数の凸部と前記多数の凹部はそれぞれ、その各部が格子縞の交点に位置するようにかつ各々交互に配置され、また表面の凸部には裏面の凹部が、表面の凹部には裏面の凸部がそれぞれ対応するような波状断面を有し、そしてシートの剛軟度が30～80mmであることを特徴とするウエハ保護シート。

2. 曲げ弾性率 $1.0 \times 10^3 \sim 1.2 \times 10^3$ MPaの合成樹脂成形材料を用いて形成されたことを特徴とする、請求項1記載のウエハ保護シート。

3. 凹凸の高さが、20～50 $\mu$ mであることを特徴とする請求項1記載のウエハ保護シート。

4. 凹凸の密度、即ちシート面積当りの凸部数および／または凹部数が0.5～16個/ $\text{cm}^2$ であることを特徴とする、請求項1記載のウエハ保護シート。

5. 前記合成樹脂製シートへの帯電防止剤の添加により帯電防止性を有することを特徴とする、請求項1記載のウエハ保護シート。

6. 表面抵抗率が $10^{12}\Omega$ 以下であることを特徴とする、請求項5記載のウエハ保護シート。

7. シートは凸部および凹部の他に平坦部を有することを特徴とする、請求項1記載のウエハ保護シート。

8. 前記平坦部が占める面積割合が、前記合成樹脂シートの表面および裏面の全面積に対し、60%以上であることを特徴とする、請求項7記載のウエハ保護シート。

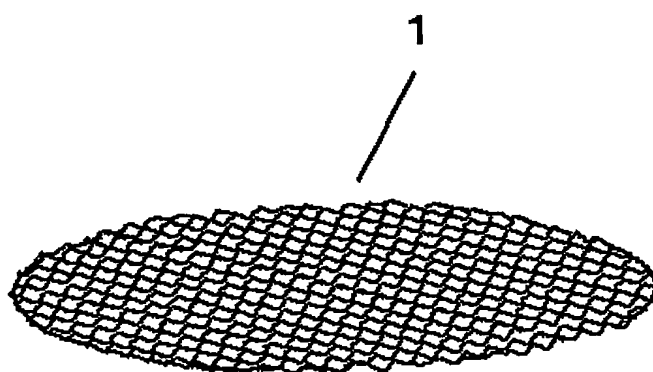


図 1

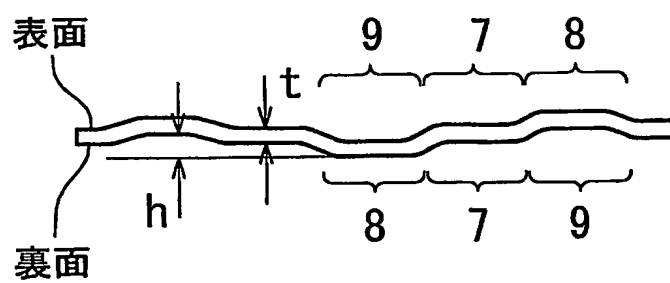


図 2

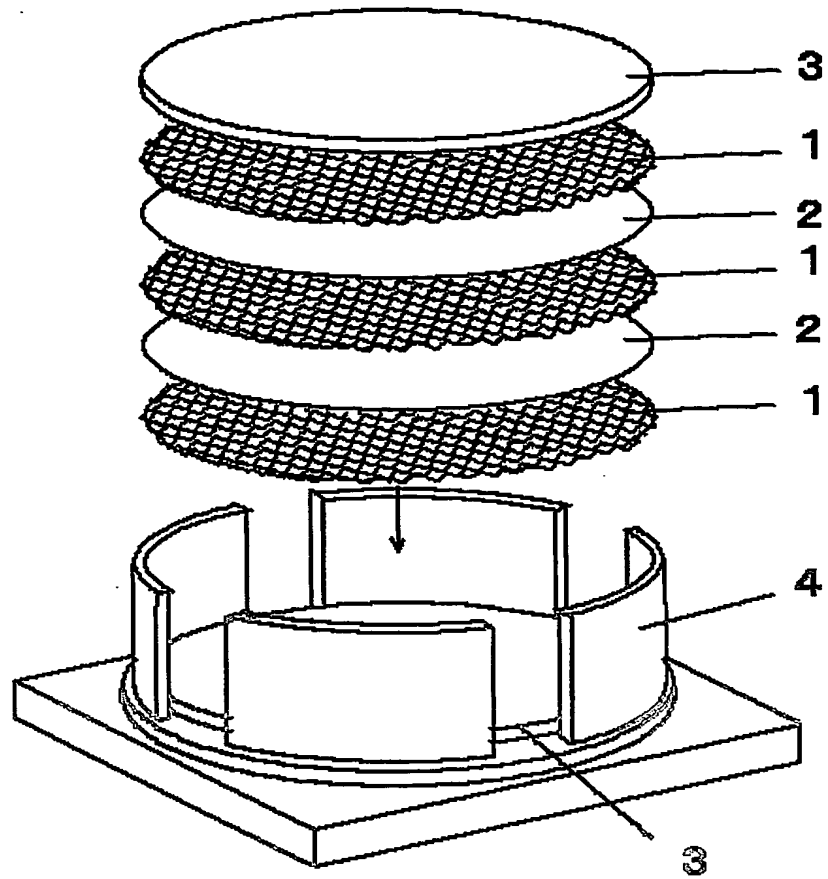


図 3

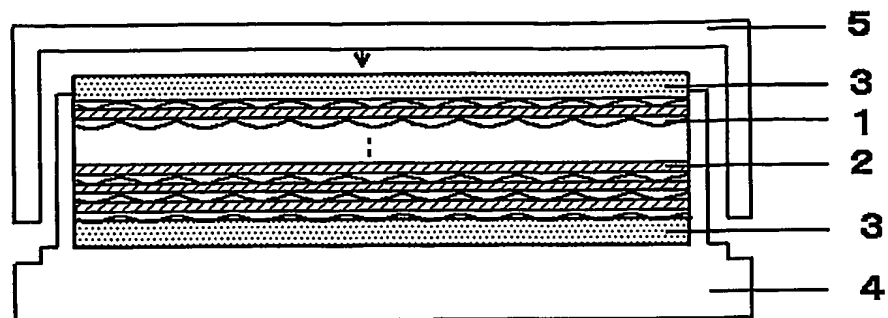


図 4

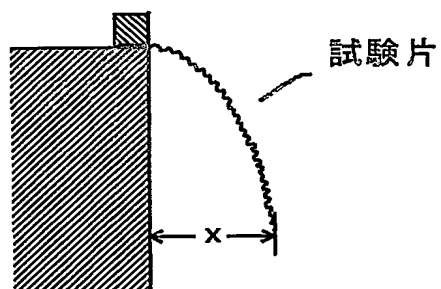


図 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/005084

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B65D83/38, 57/00, H01L21/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B65D83/38, 57/00, H01L21/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1972-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-129719 A (Achilles Corp.), 16 May, 1997 (16.05.97), Par. Nos. [0031], [0036]; Fig. 3, 6(A) (Family: none)	1-8
Y	JP 2003-505875 A (BROOKS, Ray, G.), 12 February, 2003 (12.02.03), Par. Nos. [0041] to [0044]; Figs. 9 to 20 & WO 01/007339 A1 & US 6286684 B1	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
14 May, 2004 (14.05.04)

Date of mailing of the international search report  
01 June, 2004 (01.06.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B65D 83/38, 57/00  
H01L 21/68

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B65D 83/38, 57/00  
H01L 21/68

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1972-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 9-129719 A (アキレス株式会社) 1997. 05. 16, 【0031】, 【0036】, 【図3】, 【図6】 (A) (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2003-505875 A (ブルックス、レイ ジー.) 2003. 02. 12, 【0041】-【0044】, 【図9】- 【図20】 & WO 01/007339 A1 & US 6286684 B1	1-8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 05. 2004

国際調査報告の発送日

01. 6. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高橋 祐介

3N

3027

電話番号 03-3581-1101 内線 3360